



⑫

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑬ Anmeldenummer: 86116354.1

⑮ Int. Cl. 4: C 25 D 17/12

⑭ Anmeldetag: 25.11.86

C 23 F 13/00, C 25 B 11/10

⑯ Priorität: 27.11.85 DE 3541845

⑯ Anmelder: Heraeus Elektroden GmbH  
Heraeusstrasse 12-14  
D-6450 Hanau/Main(DE)

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
10.06.87 Patentblatt 87/24

⑰ Erfinder: Koch, Reinhard  
Brucknerstrasse 8  
D-6463 Freigericht 3(DE)

⑱ Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑰ Erfinder: Simon, Heinrich  
Schlossstrasse 10  
D-6456 Langenselbold(DE)

⑰ Erfinder: Körbitz, Albrecht  
Röntgenstrasse 8  
D-6454 Bruchköbel(DE)

⑰ Erfinder: Krebs, Helmut  
Bornstrasse 13  
D-6463 Freigericht 4(DE)

⑰ Vertreter: Heinen, Gerhard, Dr.  
W.C. Heraeus GmbH Zentralbereich Patente und Lizenzen  
Heraeusstrasse 12-14  
D-6450 Hanau(DE)

⑯ Elektrode für elektrochemische Verfahren.

⑯ Eine Elektrode in Leichtbauweise für elektrochemische Verfahren, insbesondere für Hartverchromung, enthält einen röhrenförmigen Ventilmetallkörper (2) aus Titan, auf dessen Außenfläche elektrokatalytisches Material aufgebracht ist. In seinem Inneren ist der Ventilmetallkörper (2) mit einem Stromleiter (1) versehen, dessen Material eine im Verhältnis zum Material des Ventilmetallkörpers (2) gute elektrische Leitfähigkeit aufweist und beispielsweise aus Kupfer besteht. Zur optimalen Stromverteilung über die gesamte Länge des Ventilmetallkörpers (2) sind in Abständen auf dem Stromleiter (1) Verbundkörper (4) aufgebracht, die zwischen dem Stromleiter (1) und der Innenfläche des Ventilmetallkörpers (2) eine elektrisch leitende und mechanisch feste Verbindung, beispielsweise als Schmelzverbindung, herstellen. Die Verbundkörper (4) bestehen in dem an den Ventilmetallkörper anliegenden Bereich (5) ebenfalls aus Ventilmetall, z.B. Titan, während sie in dem am Stromleiter (1) anliegenden Bereich (6) aus einem elektrisch gut leitendem Material, z.B. Kupfer oder Kupfer-Legierung, bestehen.

Trotz ihrer Leichtbauweise erzielt die Elektrode ein hoch mechanische Stabilität. Sie ist auch beim kathodischen Korrosionsschutz anwendbar.

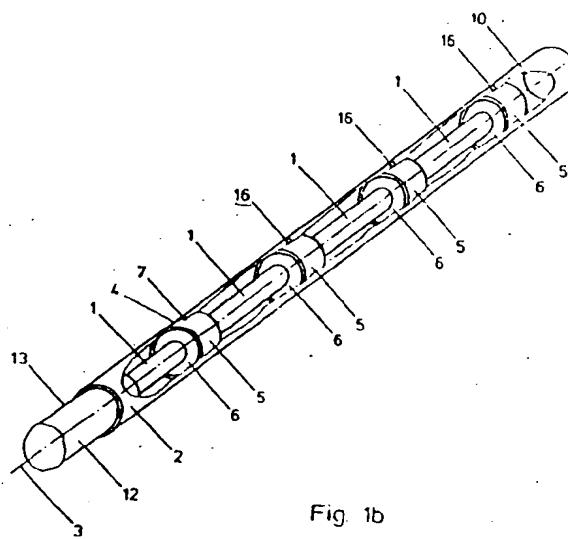


Fig. 1b

Hanau, 26. November 1985  
- 1 - ZPL-Ga/gr

Heraeus Elektroden GmbH

**Patent- und Hilfsgebrauchsmusteranmeldung**

**"Elektrode für elektrochemische Verfahren"**

Die Erfindung betrifft eine rohrförmige Elektrode für elektrolytische Verfahren, insbesondere Anode für galvanische Verfahren oder kathodischen Korrosionsschutz, mit einem Stromleiter aus einem elektrisch gut leitenden Werkstoff, der von einem rohrförmigen Ventilmetallkörper umhüllt ist, der elektrisch leitend mit dem Stromleiter verbunden ist und dessen dem Stromleiter abgekehrte Oberfläche mit einer Auflage aus elektrokatalytischem Werkstoff versehen ist.

Es ist bekannt, bei elektrolytischen Prozessen, welche ein Edelmetall der Platin-Gruppe als elektrochemisch aktives Elektrodenmaterial benötigen, dieses zwecks sparsamer Verwendung auf einen Träger aus Ventilmetall aufzubringen; solche Ventilmetalle besitzen bei anodischer Schaltung eine weitgehende Sperrwirkung, wonach der Stromübergang in den Elektrolyten nur an den Stellen erfolgt, an denen der Edelmetallüberzug auf dem Träger aufliegt. Da Ventilmetalle einen verhältnismäßig

hohen elektrischen Widerstand aufweisen, wurde bereits mehrfach vorgeschlagen, die Funktion der Stromzufuhr der Elektrode soweit wie möglich aus dem Material des Trägers herauszulagern und die Stromzufuhr zum Träger so nahe wie möglich an die Austrittsstelle im Elektrolyten über Material hoher elektrischer Leitfähigkeit zu führen. So beschreibt die DE-PS 913 768 Elektroden aus Kombinationen von Tantal als Ventilmetall mit Metallen von hohem elektrischen Leitvermögen, in denen das Tantal nur eine verhältnismäßig dünne Oberflächenschicht bildet. Derartige Kombinationen bestehen aus einem mit einer geschlossenen, dünnen Schicht Tantal oder Tantal-Legierung überzogenen Grundkörper aus elektrisch gut leitendem Metall, wie z. B. Silber, Kupfer oder Aluminium. Für Prozesse, die als wirksame Elektrodenfläche Platin erfordern, wird die Tantalschicht mit einer dünnen Schicht Platin überzogen oder mit einem dünnen Platindraht gegebenenfalls in Form einer Spirale umwickelt.

Weiterhin beschreibt die AT-PS 212 284 den Einsatz von Titan als Ventilmetall, welches gegenüber Tantal einen etwa viermal höheren elektrischen, spezifischen Widerstandswert besitzt. Um eine möglichst günstige Energieausbeute zu erzielen, soll ein Trägerkörper aus einem Kern von Kupfer, Silber oder Aluminium eingesetzt werden, welcher mit einer Titanschicht oder einem stärkeren Titanmantel überzogen ist. Durch die Ummantelung wird der leitfähige Kern gegen die Einwirkung des Elektrolyten abgeschirmt und gleichzeitig der Stromweg durch das elektrisch schlecht leitende Titan in den Elektrolyten über die kürzeste Entfernung senkrecht zur Zuleitungsrichtung erzielt. Auf dem Träger befindet sich in Form eines geschlossenen oder unterbrochenen Überzuges oder in Form einer Spirale von Band oder Draht der elektrokatalytisch wirksame Elektrodenwerkstoff aus Platin oder einem Platinmetall.

Aus der US-PS 1 970 804 ist weiterhin eine Elektrode für die Chlorelektrolyse bekannt, bei der auf einem Kupferkern

eine Umhüllung aus einem Ventilmetall aufgebracht ist. Ventilmetallkörper und Kern sind miteinander durch eine Schmelzverbindung, Plattierverfahren oder Spritzverfahren, elektrisch leitend und mechanisch fest miteinander verbunden. Neben einer optimalen Stromzuleitung soll die üblicherweise vorliegende Sperrwirkung des Ventilmetallisches eliminiert werden.

Es ist somit bekannt, die als Trägermaterial für Elektroden eingesetzten Ventilmetalle mit ihrer verhältnismäßig schlechten elektrischen Leitfähigkeit durch Stromleiter als Kernmaterial zu ergänzen, wobei die Stromleiter gegen die Einwirkung des Elektrolyten durch den sie umgebenden Ventilmetallkörper abgeschirmt sind. Als nachteilig erweist es sich dabei insbesondere, daß die Ventilmetalle aufgrund ihres verhältnismäßig hohen Preises stets nur eine verhältnismäßig dünne Ummantelung für einen massiven Kernleiter bilden, wobei die Ausmaße des massiv ausgeführten Kernleiters durch die erforderlichen Elektrodenabmessungen vorgegeben sind. Dies führt insbesondere bei großformatigen Elektroden zu einem für die eigentliche Stromleitung überdimensionierten Stromleiterquerschnitt und zu einem verhältnismäßig hohen Gewicht aufgrund der Massivität des Kernleiters.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine Elektrode hoher Stabilität in Leichtbauweise mit einem für die praktischen Bedürfnisse ausreichend dimensionierten Stromleiter aufzubauen, welcher zur Stromversorgung eines als Hüllkörper ausgeführten Ventilmetallkörpers dient, dessen Ausmaße vom Format des Stromleiters völlig unabhängig ist. Ferner sollen Elektroden als Einzelemente auf einfache Weise zu größeren Elektrodeineinheiten zusammenzusetzen sein.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die elektrisch leitende Verbindung zwischen Stromleiter und Ventilmetallkörper über wenigstens zwei im Abstand zueinander angeordnete Verbund-

körper erfolgt, wobei jeder Verbundkörper einen Bereich aus Ventilmetall und einen Bereich aus elektrisch gut leitendem Werkstoff aufweist und daß der Ventilmetall-Bereich mit dem Ventilmetallkörper und der elektrisch gut leitende Bereich mit dem Stromleiter elektrisch leitend und mechanisch fest verbunden sind.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Verbundkörper durch eine Schweißverbindung mit dem Ventilmetallkörper verbunden, während er mit dem von ihm ringförmig umschlossenen Bereich des Stromleiters eine Löt-, Schraub- oder Preßverbindung bildet. Der aus dem Ventilmetall bestehende Bereich des Verbundkörpers umschließt in Form eines Hohlzylinders den ringförmigen Bereich aus dem Material guter elektrischer Leitfähigkeit.

Als vorteilhaft erweist sich die einfache Herstellung durch Aufschieben und anschließende Verschweißung des Ventilmetallkörpers auf dem mit Verbundkörpern versehenen Stromleiter. Aufgrund der Leichtbauweise wird eine hohe Stabilität auch beim Zusammenbau zu größeren Elektrodeneinheiten aus mehreren Elektrodenelementen erzielt.

Im folgenden ist der Gegenstand der Erfindung anhand der Figuren 1a, 1b und 2 näher erläutert.

Figur 1a zeigt eine erfindungsgemäß Elektrode im Längsschnitt, Figur 1b die gleiche Elektrode in einem perspektivischen Aufriß. Figur 2 zeigt eine Elektrode mit doppeltem elektrischem Anschluß.

Gemäß Figur 1a befindet sich der aus einem Werkstoff guter elektrischer Leitfähigkeit bestehende Stromleiter 1 in einem gegenüber dem Außenraum abgeschlossenen zylindersymmetrischen Ventilmetallkörper 2, welcher koaxial zum Stromleiter 1 angeordnet ist. Die Achse des Stromleiters ist mit 3 bezeichnet.

Da der Innendurchmesser des Ventilmetallkörpers größer ist als die Ausdehnung des Stromleiters 1 wird die elektrische Verbindung zwischen dem Stromleiter 1 und dem Ventilmetallkörper 2 durch Verbundkörper 4 hergestellt, welche in Abständen auf dem Stromleiter 1 angeordnet sind und mit dem Ventilmetallkörper eine Schweißverbindung 7 bilden. Die Abstände der Verbundkörper zueinander werden dabei so gewählt, daß bei üblicher Strombelastung die Jouleschen Wärmeverluste in dem Ventilmetallkörper 2 einen vorgegebenen Wert nicht überschreiten; es handelt sich somit um einen Kompromiß zwischen einer möglichst geringen Anzahl von Verbundkörpern und einer möglichst großen Energieausbeute der Elektrode.

Die Verbundkörper 4 besitzen eine ringförmige Struktur, wobei der innere Bereich 6 der Ringe aus einem Werkstoff guter elektrischer Leitfähigkeit besteht und von einem Bereich 5 aus Ventilmetall mantelförmig umgeben ist. Der aus Ventilmetall bestehende Bereich 5 ist durch Strangpressen, Schrumpfung, Plattierung oder thermische Verfahren auf den elektrisch gut leitenden Bereich aufgebracht; vorzugsweise wird Strangpressen eingesetzt. In der Praxis übliche Elektroden in Stabform werden mit einem Strom gespeist, welcher im Bereich von 5 bis 100 A/dm<sup>2</sup> aktive Anodenfläche liegt. Bei einem Innendurchmesser des Ventilmetallkörpers 2 von beispielsweise 23 mm ergibt sich aus konstruktiven Gründen eine Ringbreite des Verbundkörpers 4 von 15 mm. Der Stromleiter 1 ist zylindrisch ausgebildet und weist einen Durchmesser von 12 mm auf, wobei seine Länge geringer ist als die Gesamtlänge des Ventilmetallkörpers 2. Als Werkstoff für den Stromleiter 1 wird Kupfer oder eine Kupfer-Legierung eingesetzt, während der Werkstoff des Ventilmetallkörpers 2 bzw. des Ventilmetall-Bereichs 5 des Verbundkörpers 4 aus Titan besteht; der mit dem Stromleiter 1 in Kontakt stehende innere Bereich 6 des Verbundkörpers 4 kann beispielsweise aus Kupfer oder einer Kupfer-Legierung bestehen, es ist jedoch auch möglich andere Werkstoffe mit guter spezifischer, elektrischer Leitfähigkeit zu verwenden.

Der Stromleiter 1 ist kürzer als der Ventilmetallkörper 2, da das becherförmige Ende 10 des Ventilmetallkörpers 2 von einem Verbundkörper 4 mit Strom versorgt wird, welcher sich in einem vorgegebenen Abstand zu dem Ende befindet. An seinem anderen Ende ist der Stromleiter 1 mit dem letzten Verbundkörper und einer Buchse 12 mechanisch und elektisch leitend fest verbunden.

Die Buchse 12 weist den gleichen prinzipiellen Aufbau auf wie die übrigen Verbundkörper 4, so daß die Mantelfläche 13 ebenfalls aus dem Material des Ventilmetallkörpers besteht. Die aus dem oberen Ende des Ventilmetallkörpers 2 herausragende Buchse 12 ist im Bereich ihrer Mantelfläche 13 mit dem oberen Rand des Ventilmetallkörpers 2 verschweißt. Das hinausragende Ende der Buchse 12 ist in einer Aussparung 14 eines Anschlußteils 15 untergebracht und im Randbereich der Aussparung mit diesem verschweißt.

Zur besseren Übersicht wurden in Figur 1a nur wenige Segmente der erfindungsgemäßen Elektrode dargestellt. In der Praxis betragen die Abstände zwischen den Verbundkörpern 200 bis 1000 mm, wobei zwischen dem becherförmigen Ende 10 und dem nächsten Verbundkörper 4 der Abstand entsprechend verringert ist.

In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform ist es möglich, zwei oder mehrere Teilelektroden, die an ihren Enden jeweils ein Verbindungselement in Form eines Verbundkörpers aufweisen miteinander zu verbinden. So kann beispielsweise gemäß Figur 1a eine Teilelektrode mit einem Verbindungselement 19 versehen sein, welches seinerseits in Richtung der Achse 3 des Stromleiters 1 ein Gewindeloch zur Aufnahme der anderen Teilelektrode, die mit einem Gewindegelenk im Verbindungs-element 18 ausgebildet ist, verschraubt werden. Nach dem Verschrauben werden die beiden Verbindungslemente 18, 19

jeweils an ihren angrenzenden Flächen durch eine umlaufende Schweißnaht miteinander verbunden, um somit die Verbindungszone gegen Eintritt des Elektrolyten abzuschirmen.

Mit Hilfe solcher Elemente ist es auch möglich, aus zwei jeweils geraden Teilelektroden und einem U-förmigen Mittelstück eine Elektrode mit Doppelanschluß aufzubauen, wie sie anhand Figur 2 näher erläutert ist.

Figur 1b zeigt in einer perspektivischen Darstellung die erfindungsgemäße Elektrode, wobei zur besseren Verständlichkeit der Ventilmetallkörper nur teilweise dargestellt wurde. Gemäß dieser Figur ist der Stromleiter 1 mit vier Verbundkörpern 4 versehen, welche in regelmäßigen Abständen zueinander angeordnet sind. Dabei versorgt jeder Verbundkörper 4 jeweils einen Mantelbereich des Ventilmetallkörpers 2, dessen Länge den jeweiligen Abständen der Verbundkörper 4 entspricht. Zwischen dem becherförmigen Ende 10 des Ventilmetallkörpers 2 und dem benachbarten Verbundkörper ist die Länge des zu versorgenden Teilstückes entsprechend halb so lang wie der Abstand zwischen den Verbundkörpern. Am anderen Ende des Stromleiters 1 ist die aufgelöste Buchse 12 erkennbar, deren äußere Mantelfläche 13 mit dem oberen Rand des Ventilmetallkörpers 2 rundum verschweißt ist. Der Ventilmetallkörper 2 ist an den für die Verschweißung vorgesehenen Punkten zwischen Verbundkörper 4 und Ventilmetallkörper 2 mit jeweils wenigstens einer Öffnung 16 versehen, um eine exakte Positionierung der Verbundkörper 4 innerhalb des Ventilmetallkörpers 2 zu ermöglichen. Nach dem jeweiligen Schweißvorgang liegen im Bereich dieser Öffnungen jeweils hermetisch dichte Schweißverbindungen 7 zwischen den Verbundkörpern 4 und dem Ventilmetallkörper 2 vor, so daß der Stromleiter 1 gegen jeglichen Angriff des Elektrolyten abgeschirmt ist. Der Ventilmetallkörper 2 dient als Träger des hier nicht näher dargestellten elektrokatalytischen Elektrodenmaterials beispielsweise Platin bzw. eines Metalls der Platin-Gruppe.

In Figur 2 ist eine U-förmige Elektrode mit zwei Stromanschlüssen 20 dargestellt, woraus sich eine erhöhte Belastbarkeit ergibt. Die beiden Teilelektroden weisen jeweils im Bereich ihrer beiden oberen Verbundkörper 4 den gleichen prinzipiellen Aufbau auf wie die in Figur 1a, 1b beschriebene Elektrode. Der im mittleren, U-förmigen Bereich angeordnete Verbundkörper 4' ist jedoch durch flexible, der Rohrachse folgende Stromleiter 1' mit dem Stromleiter 1 der beiden Teilelektroden mit Hilfe der in Figur 1a erläuterten Verbindungselemente verbunden. Mit Hilfe der in Figur 2 dargestellten Anordnung ist es möglich, auf engem Raum eine verhältnismäßig große elektrochemisch aktive Fläche zu bilden. Als Material für den flexiblen Stromleiter wird vorzugsweise ein ummanteltes flexibles Kupfer-Kabel eingesetzt.

Der Gegenstand der Erfindung wird vorzugsweise in Hartverchromungsanlagen eingesetzt, wobei das aufzubringende Material im Elektrolyten gelöst ist.

Weiterhin ist es möglich den Gegenstand der Erfindung als Gegenelektrode für den kathodischen Korrosionsschutz von Schiffen, Tanks, Rohrleitungen und Bohrtürmen einzusetzen.

Hanau, 26. November 1985  
ZPL-Ge/gr

Heraeus Elektroden GmbH

**Patent- und Hilfsgebrauchsmusteranmeldung**

**"Elektrode für elektrochemische Verfahren"**

**Patentansprüche**

1. Rohrförmige Elektrode für elektrolytische Verfahren, insbesondere Anode für galvanische Verfahren oder kathodischen Korrosionsschutz, mit einem Stromleiter aus einem elektrisch gut leitenden Werkstoff, der von einem rohrförmigen Ventilmetallkörper umhüllt ist, der elektrisch leitend mit dem Stromleiter verbunden ist und dessen dem Stromleiter abgekehrte Oberfläche mit einer Auflage aus elektrokatalytischem Werkstoff versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Verbindung zwischen Stromleiter (1) und Ventilmetallkörper (2) über wenigstens zwei im Abstand zueinander angeordnete Verbundkörper (4) erfolgt, wobei jeder Verbundkörper (4) einen Bereich (5) aus Ventilmetall und einen Bereich (6) aus elektrisch gut leitendem Werkstoff aufweist und daß der Ventilmetall-Bereich (5) mit dem Ventilmetallkörper (2) und der elektrisch gut leitende Bereich (6) mit dem Stromleiter (1) elektrisch leitend und mechanisch fest verbunden sind.
2. Elektrode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilmetall-Bereich (5) des Verbundkörpers (4) mit dem Ventilmetallkörper (2) durch eine Schmelzverbindung (7) verbunden ist.

3. Elektrode nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrisch gut leitende Bereich (6) des Verbundkörpers (4) wenigstens eine Ausnehmung (8) zur Aufnahme des Stromleiters (1) enthält.
4. Elektrode nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der aus Ventilmetall bestehende Bereich (5) des Verbundkörpers (4) auf den Bereich (6) guter elektrischer Leitfähigkeit aufgebracht ist.
5. Elektrode nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbundkörper (4) mit seinem elektrisch gut leitenden Bereich (6) den Stromleiter (1) ringförmig umschließt.
6. Elektrode nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrisch gut leitende Bereich (6) des Verbundkörpers (4) von dem Bereich (5) aus Ventilmetall mantelförmig umschlossen ist.
7. Elektrode nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilmetall aus Titan, Tantal, Niob oder einer Legierung auf der Basis eines dieser Metalle besteht.
8. Elektrode nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrisch gut leitende Werkstoff aus Kupfer, Aluminium oder einer Legierung auf der Basis eines dieser Metalle besteht.

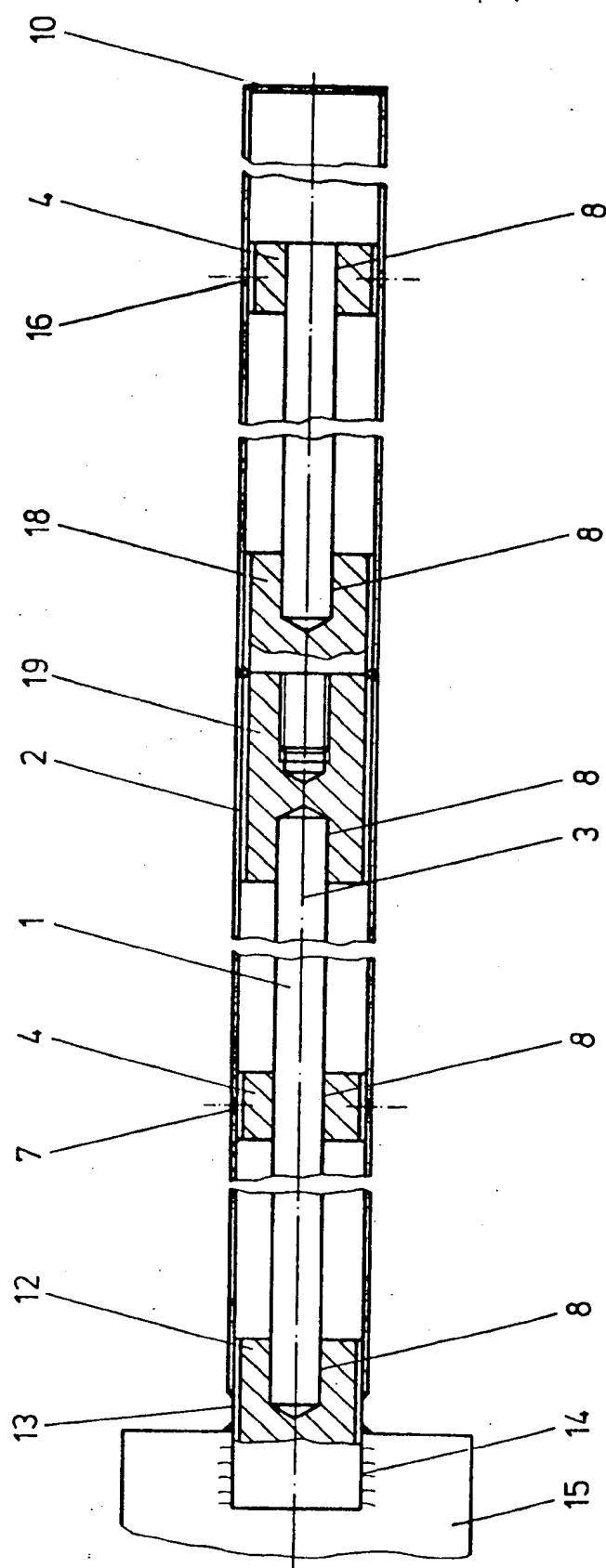


Fig. 1a.

0224851

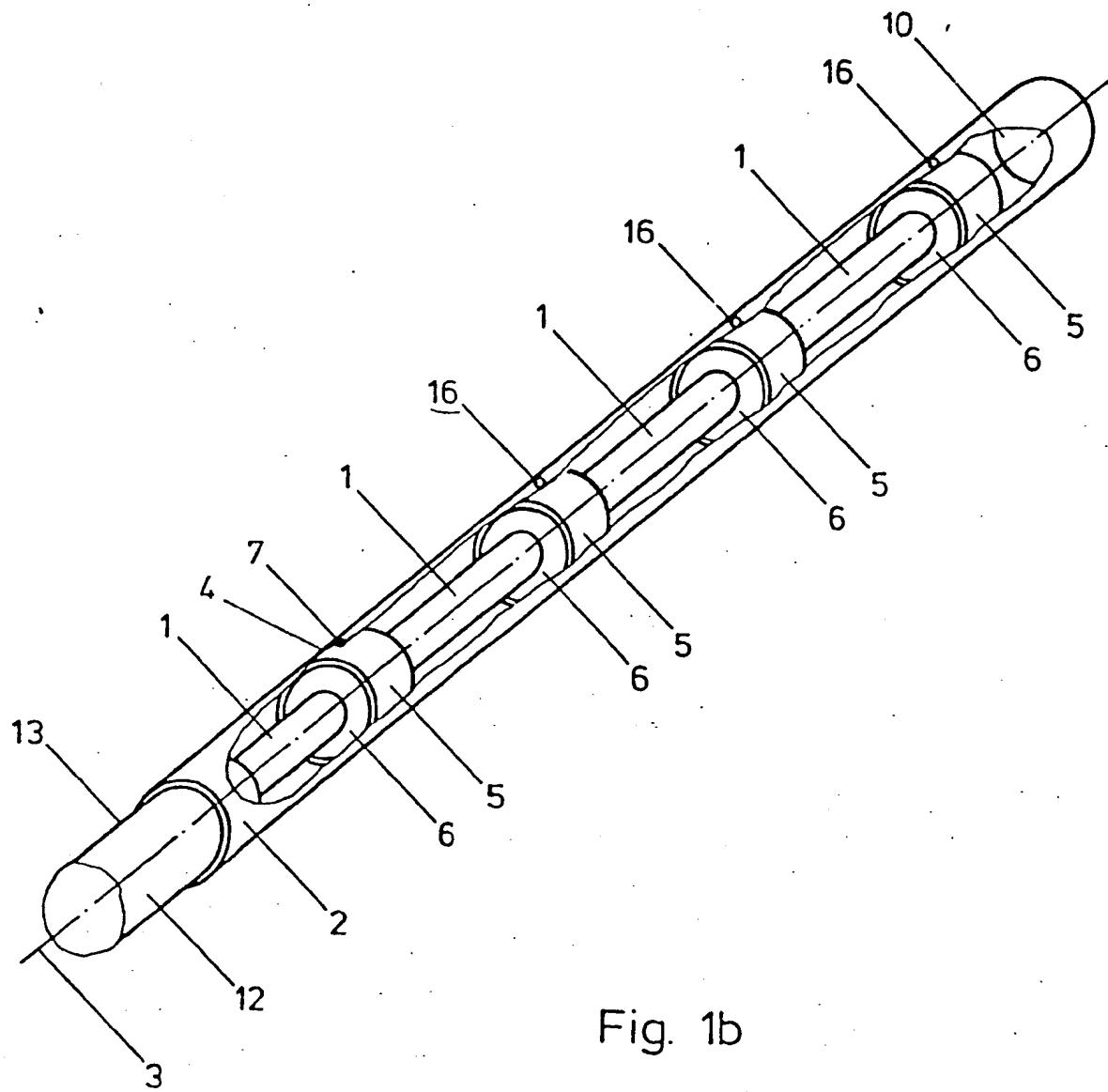


Fig. 1b

3/3

0224851

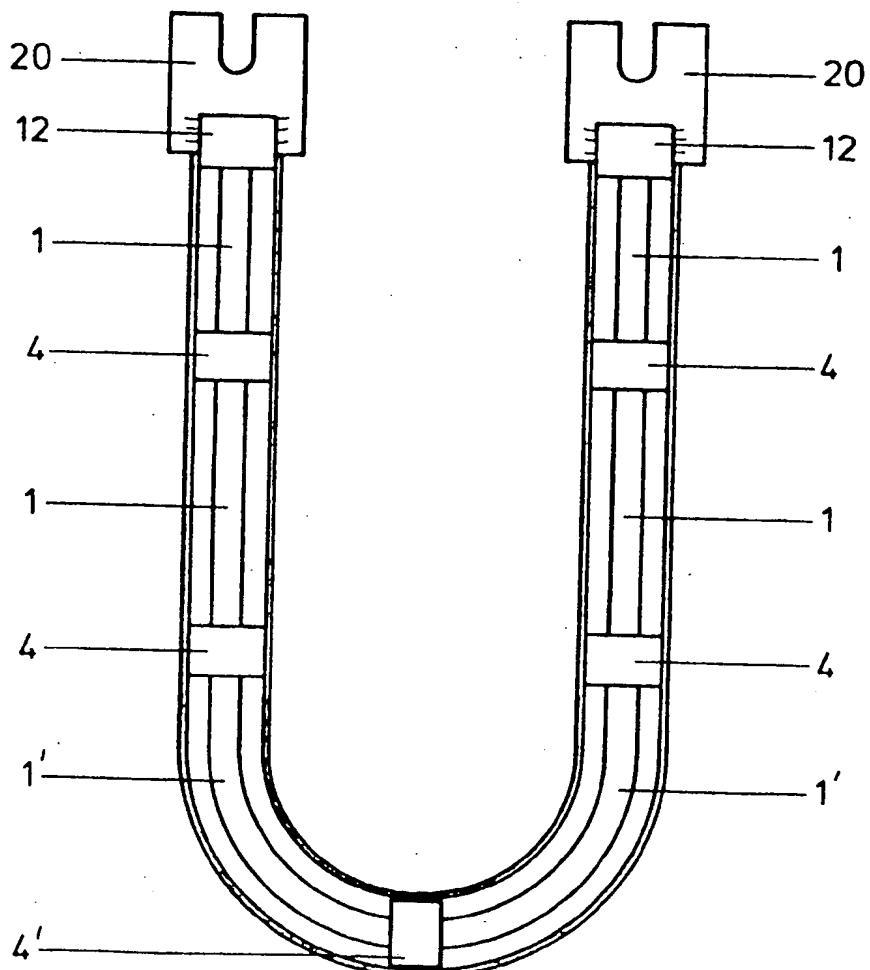


Fig. 2



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                                                                                                         | EP 86116354.1                                |                       |                                           |                 |                                    |  |                                                                                                         |                                                |  |                                           |                                                                                                      |  |                                             |                                 |  |  |                                   |  |  |                       |  |  |                                                              |  |                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-----------------|------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------|---------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|--|-----------------------|--|--|--------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile       | Betrifft<br>Anspruch                                                                                    | KLASSIFIKATION DER<br>ANMELDUNG (Int. Cl. 4) |                       |                                           |                 |                                    |  |                                                                                                         |                                                |  |                                           |                                                                                                      |  |                                             |                                 |  |  |                                   |  |  |                       |  |  |                                                              |  |                                                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | EP - A2 - 0 132 029 (K.TAKAYASU)<br>* Ansprüche; Fig. 1 *<br>--                           | 1,7,8                                                                                                   | C 25 D 17/12<br>C 23 F 13/00<br>C 25 B 11/10 |                       |                                           |                 |                                    |  |                                                                                                         |                                                |  |                                           |                                                                                                      |  |                                             |                                 |  |  |                                   |  |  |                       |  |  |                                                              |  |                                                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | GB - A - 2 114 158 (TOYOTA JIDOSHA<br>K.K.)<br>* Ansprüche; Fig. 4 *<br>--                | 1                                                                                                       |                                              |                       |                                           |                 |                                    |  |                                                                                                         |                                                |  |                                           |                                                                                                      |  |                                             |                                 |  |  |                                   |  |  |                       |  |  |                                                              |  |                                                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | GB - A - 1 468 670 (IMPERIAL CHEMI-<br>CAL INDUSTRIES LIMITED)<br>* Ansprüche 1-3 *<br>-- | 1,8                                                                                                     |                                              |                       |                                           |                 |                                    |  |                                                                                                         |                                                |  |                                           |                                                                                                      |  |                                             |                                 |  |  |                                   |  |  |                       |  |  |                                                              |  |                                                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US - A - 4 544 464 (G.BIANCHI et<br>al.)<br>* Ansprüche; Fig. 1 *<br>--                   | 1,7,8                                                                                                   |                                              |                       |                                           |                 |                                    |  |                                                                                                         |                                                |  |                                           |                                                                                                      |  |                                             |                                 |  |  |                                   |  |  |                       |  |  |                                                              |  |                                                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US - A - 4 526 666 (G.BIANCHI et<br>al.)<br>* Ansprüche; Fig. *<br>--                     | 1,8                                                                                                     | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)    |                       |                                           |                 |                                    |  |                                                                                                         |                                                |  |                                           |                                                                                                      |  |                                             |                                 |  |  |                                   |  |  |                       |  |  |                                                              |  |                                                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US - A - 4 486 288 (B.H.LINDER)<br>* Ansprüche; Fig. *<br>--                              | 1                                                                                                       | C 25 D<br>C 23 F<br>C 25 B                   |                       |                                           |                 |                                    |  |                                                                                                         |                                                |  |                                           |                                                                                                      |  |                                             |                                 |  |  |                                   |  |  |                       |  |  |                                                              |  |                                                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US - A - 4 256 810 (J.H.DOUBRAVA et<br>al.)<br>* Ansprüche *<br>--                        | 1,7,8                                                                                                   |                                              |                       |                                           |                 |                                    |  |                                                                                                         |                                                |  |                                           |                                                                                                      |  |                                             |                                 |  |  |                                   |  |  |                       |  |  |                                                              |  |                                                                          |
| <p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p> <table border="1"> <tr> <td>Recherchenort<br/>WIEN</td> <td>Abschlußdatum der Recherche<br/>26-02-1987</td> <td>Prüfer<br/>SLAMA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td> <td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder<br/>nach dem Anmeld.-datum veröffentlicht worden ist</td> </tr> <tr> <td colspan="2">X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td> <td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer<br/>anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td> <td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td> </tr> <tr> <td colspan="2">A : technologischer Hintergrund</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">O : nichtschriftliche Offenbarung</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">P : Zwischenliteratur</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td> <td>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein-<br/>stimmendes Dokument</td> </tr> </table> |                                                                                           |                                                                                                         |                                              | Recherchenort<br>WIEN | Abschlußdatum der Recherche<br>26-02-1987 | Prüfer<br>SLAMA | KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN |  | E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder<br>nach dem Anmeld.-datum veröffentlicht worden ist | X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet |  | D : in der Anmeldung angeführtes Dokument | Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer<br>anderen Veröffentlichung derselben Kategorie |  | L : aus andern Gründen angeführtes Dokument | A : technologischer Hintergrund |  |  | O : nichtschriftliche Offenbarung |  |  | P : Zwischenliteratur |  |  | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze |  | & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein-<br>stimmendes Dokument |
| Recherchenort<br>WIEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Abschlußdatum der Recherche<br>26-02-1987                                                 | Prüfer<br>SLAMA                                                                                         |                                              |                       |                                           |                 |                                    |  |                                                                                                         |                                                |  |                                           |                                                                                                      |  |                                             |                                 |  |  |                                   |  |  |                       |  |  |                                                              |  |                                                                          |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                           | E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder<br>nach dem Anmeld.-datum veröffentlicht worden ist |                                              |                       |                                           |                 |                                    |  |                                                                                                         |                                                |  |                                           |                                                                                                      |  |                                             |                                 |  |  |                                   |  |  |                       |  |  |                                                              |  |                                                                          |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                           | D : in der Anmeldung angeführtes Dokument                                                               |                                              |                       |                                           |                 |                                    |  |                                                                                                         |                                                |  |                                           |                                                                                                      |  |                                             |                                 |  |  |                                   |  |  |                       |  |  |                                                              |  |                                                                          |
| Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer<br>anderen Veröffentlichung derselben Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                           | L : aus andern Gründen angeführtes Dokument                                                             |                                              |                       |                                           |                 |                                    |  |                                                                                                         |                                                |  |                                           |                                                                                                      |  |                                             |                                 |  |  |                                   |  |  |                       |  |  |                                                              |  |                                                                          |
| A : technologischer Hintergrund                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |                                                                                                         |                                              |                       |                                           |                 |                                    |  |                                                                                                         |                                                |  |                                           |                                                                                                      |  |                                             |                                 |  |  |                                   |  |  |                       |  |  |                                                              |  |                                                                          |
| O : nichtschriftliche Offenbarung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                           |                                                                                                         |                                              |                       |                                           |                 |                                    |  |                                                                                                         |                                                |  |                                           |                                                                                                      |  |                                             |                                 |  |  |                                   |  |  |                       |  |  |                                                              |  |                                                                          |
| P : Zwischenliteratur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                           |                                                                                                         |                                              |                       |                                           |                 |                                    |  |                                                                                                         |                                                |  |                                           |                                                                                                      |  |                                             |                                 |  |  |                                   |  |  |                       |  |  |                                                              |  |                                                                          |
| T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                           | & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein-<br>stimmendes Dokument                                |                                              |                       |                                           |                 |                                    |  |                                                                                                         |                                                |  |                                           |                                                                                                      |  |                                             |                                 |  |  |                                   |  |  |                       |  |  |                                                              |  |                                                                          |



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0224851

Nummer der Anmeldung

-2-

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                         | EP 86116354.1                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                                                         | Betrifft<br>Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                    | KLASSIFIKATION DER<br>ANMELDUNG (Int. Cl. 4) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined applications, C Feld, Vol. 7, Nr. 268, 30. November 1983</p> <p>THE PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT</p> <p>Seite 31 C 197</p> <p>* Kokai-Nr. 58-147 595 (MISHIMA KOUSAN K.K.) *</p> <p>-----</p> | 1, 7, 8                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBiete (Int. Cl. 4)    |
| <p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                              |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Abachlußdatum der Recherche                                                                                                                                                                                                                 | Prüfer                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                              |
| WIEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 26-02-1987                                                                                                                                                                                                                                  | SLAMA                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                              |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b><br>X von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A technologischer Hintergrund<br>O nichtschriftliche Offenbarung<br>P Zwischenliteratur<br>T der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze |                                                                                                                                                                                                                                             | E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                              |